

F1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-110151

(P2003-110151A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003. 4. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 4 H 0 0 1
C 0 9 K 11/08		C 0 9 K 11/08	J 4 M 1 0 9
11/56	C P C	11/56	C P C 5 F 0 4 1
	C P T		C P T
	C P U		C P U

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-305860 (P2001-305860)

(22) 出願日 平成13年10月1日 (2001. 10. 1)

(71) 出願人 000122690

岡谷電機産業株式会社

東京都世田谷区三軒茶屋 2-46-3

(72) 発明者 古賀 洋美

長野県岡谷市天竜町3の20 岡谷電機産業株式会社長野製作所内

(72) 発明者 高橋 誠一

長野県岡谷市天竜町3の20 岡谷電機産業株式会社長野製作所内

(74) 代理人 100071320

弁理士 田辺 敏郎

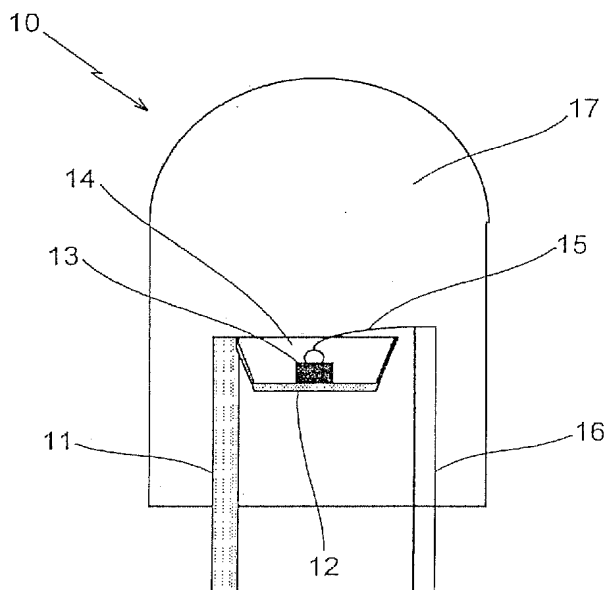
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 従来のLEDチップより短い波長の光を発光するLEDを用い、又蛍光物質も発光色の異なる2種類の蛍光物質を混合して使用する事により、演色性に優れた発光ダイオードの提供を目的とする。

【解決手段】 発光ダイオード10は、紫色から青紫色に発光するLEDチップ14と、このLEDチップ10からの発光で励起される緑系蛍光物質と、赤系蛍光物質とを備える。そして、この発光ダイオード10は、LEDチップからの紫色から青紫色の発光色と、上記緑系蛍光物質と赤系蛍光物質からの緑色光及び赤色光とを混色して白色光を発光させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫色から青紫色に発光するLEDチップと該LEDチップからの発光で励起される緑系蛍光物質と赤系蛍光物質とを備え、LEDチップからの発光色と上記蛍光物質からの発光色とを混色して白色光を発光することを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 LEDチップは、その主発光ピーク波長が350nmから400nmの発光波長を有することを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。

【請求項3】 緑系蛍光物質の発光は、色度座標の(0.15, 0.005)から(0.30, 0.63)の範囲で、かつ赤系蛍光物質の発光は、色度座標の(0.15, 0.005)から(0.63, 0.30)の範囲であることを特徴とする請求項1又は2記載の発光ダイオード。

【請求項4】 緑系蛍光物質は、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Al$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.15$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Cl$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.20$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Cl$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Al$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $ZnS:Au, Cu, Al$ の少なくとも一種で、赤系蛍光物質は、 $Mg_4(F)GeO_6:Mn, Mg_4(F)(Ge, Sn)O_6:Mn$ の少なくとも一種とすることを特徴とする請求項1乃至3記載の発光ダイオード。

【請求項5】 緑系蛍光物質と赤系蛍光物質との混合比を1:1~6とすることを特徴とする請求項1乃至4記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、この発明はLEDチップからの発光を蛍光物質の励起光源とする発光ダイオードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、LEDチップからの発光を蛍光物質の励起光源とする発光ダイオードにとしては、主発光ピーク波長400~530nmの青色光を発光するLEDチップと、このLEDチップの周囲に、青色光により励起されて黄色発光する蛍光物質とを配置していた。そして、このLEDチップの青色光と、蛍光物質の黄色光とを混色して白色光を発光するものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来のLEDチップは、LEDチップの青色光と、この光で励起される蛍光物質からの狭波長域の黄色光とを混色させることで、白色域の発光を得るものであり、この白色光は、可視光領域の全て光は含んでいないため、青色系若しくは黄色系のいずれかになりがちであり、演色性に問題があった。

【0004】そこで本発明は、従来のLEDチップより短い波長の光を発光するLEDを用い、又蛍光物質も発光色の異なる2種類の蛍光物質を混合して使用する事により、演色性に優れた発光ダイオードの提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の発光ダイオードは、紫色から青紫色に発光するLEDチップと該LEDチップからの発光で励起される緑系蛍光物質と赤系蛍光物質とを備え、LEDチップからの発光色と上記蛍光物質からの発光色とを混色して白色光を発光することを特徴とするものである。

【0006】また、LEDチップは、その主発光ピーク波長が350nmから400nmの発光波長を有することを特徴とするものである。

【0007】また、緑系蛍光物質の発光は、色度座標の(0.15, 0.005)から(0.30, 0.63)の範囲で、かつ赤系蛍光物質の発光は、色度座標の(0.15, 0.005)から(0.63, 0.30)の範囲であることを特徴とするものである。

【0008】また、緑系蛍光物質は、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Al$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.15$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Cl$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.20$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Cl$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Al$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $ZnS:Au, Cu, Al$ の少なくとも一種で、赤系蛍光物質は、 $Mg_4(F)GeO_6:Mn, Mg_4(F)(Ge, Sn)O_6:Mn$ の少なくとも一種とすることを特徴とするものである。

【0009】また、緑系蛍光物質と赤系蛍光物質との混合比を1:1~6とすることを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の発光ダイオードについて以下に説明する。本発明の発光ダイオードは、使用するLEDチップの主ピーク発光波長が350nmから400nmの紫から青紫の色の光を発光するものである。2種類の蛍光物質は、蛍光物質1として $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Al$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.15$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Cu, Cl$ (但し、 $0 \leq x \leq 0.20$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Cl$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $(Zn_{1-x}, Cdx)S:Ag, Al$ (但し、 $0.07 \leq x \leq 0.50$)、 $ZnS:Au, Cu, Al$ の少なくとも一種の緑系(以下緑系と略す)の蛍光物質を使用する。蛍光物質2としては、 $Mg_4(F)GeO_6:Mn, Mg_4(F)(Ge, Sn)O_6:Mn$ 等の少なくとも一種の赤系(以下赤系と略す)の蛍光物質を使用する。蛍光物質1の緑系の蛍光物質を樹脂に混合した樹脂を樹脂1とし、赤系の蛍光物質を樹脂に混合した樹脂を樹脂2

と定義して、この樹脂 1 と樹脂 2 を混合した樹脂を樹脂 3 とする。

【0011】この樹脂 3 を LED チップの上面及び側面を覆うように被膜して、LED を発光させる事により、樹脂 3 からは緑系の蛍光と赤系の蛍光が同時に励起され発光し、LED チップからの発光と混色し演色性に優れた発光ダイオードを得る事ができる。

【0012】このような構成からなる本発明の発光ダイオードにあつては、蛍光物質 1 の緑系蛍光物質は、樹脂との重量比で 1% から 50% の混合比で混合させると、LED の発光波長 350 nm から 400 nm の発光光に対して色度座標の (0.15, 0.005) から (0.30, 0.63) まで直線的に変化する蛍光が得られる。

【0013】蛍光物質 2 の赤系蛍光物質は、樹脂との重量比で 1% から 50% の混合比で混合させると、LED の発光波長 350 nm から 400 nm の発光光に対して色度座標の (0.15, 0.005) から (0.63, 0.30) まで直線的に変化する蛍光が得られる。

【0014】蛍光物質 1 の緑系蛍光物質から発光される蛍光光度は、蛍光物質 2 の赤系蛍光物質からの蛍光光度に対して同等又は数倍高い事が実験的に得られている。そのため、前記樹脂 3 における樹脂 1 と樹脂 2 の混合比率は、重量比で樹脂 1 が 1 に対し樹脂 2 を 1 から 6 の範囲とする。

【0015】図 1 は、本発明の発光ダイオードの具体的な形状の第 1 の実施例を示す。発光ダイオード 10 は、陰極リード 11 を接続するボンディングパッド 12 上に LED チップ 13 を配置し、LED チップ 13 の周囲を被覆するようにボンディングパッド 12 内に合成樹脂層 14 を形成するとともに、LED チップ 13 とボンディングワイヤー 15 で接続する陽極リード 16、上記陰極リード 11 とともに全体を樹脂レンズ 17 で砲弾型に形成したものである。図 2 は、同じく本発明の発光ダイオードの具体的な形状の第 2 の実施例であるチップ型の発光ダイオードを示すものである。この発光ダイオード 20 は、基板 21 上に陰極リード 22 を接続するボンディングパッド 23 を配置し、ボンディングパッド 23 上に LED チップ 24 を配置する。LED チップ 24 の周囲を被覆するようにボンディングパッド 23 内に合成樹脂層 25 を充填するとともに、陰極リード 22 と、LED チップ 24 とボンディングワイヤー 26 で接続する陽極リード 27 を基板 21 に沿って下方に配置するとともに、基板 21 上面を樹脂レンズ 28 で凸状に形成したものである。

【0016】具体的には、エポキシ系樹脂に緑系蛍光物質を重量比 20% 混合した樹脂 1 と、エポキシ系樹脂に赤系蛍光物質を重量比 20% 混合した樹脂 2 とを、1:4、7 の重量比率で混合した樹脂 3 を、合成樹脂層 14、25 とし、これで 380 nm の主発光ピーク波長の LED チップ 13、24 を被覆することで、色度座標の (0.33, 0.33) の演色性のよい白色光が得られるものである。

【0017】尚、上述した実施例にあつては、緑系蛍光物質と赤系蛍光物質とを 1 つの層内に含むものとして説明したが、これに限定されることなく、緑系蛍光物質の合成樹脂層と、赤系蛍光物質の合成樹脂層を重ねる構成としてもよいものである。

【0018】

【発明の効果】以上詳述した如く、本発明の発光ダイオードは、紫色から青紫色に発光する LED チップと 2 種類の蛍光物質とを備えている為、LED を発光させる事により、樹脂からは緑系の蛍光と赤系の蛍光が同時に励起され発光し、LED からの発光光との 3 色の混色光が外部に取り出させる為、演色性に優れた白色光の発光ダイオードを得る事ができる。

【図面の簡単な説明】

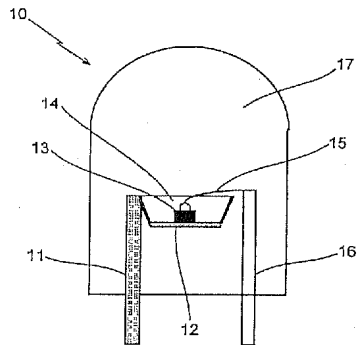
【図 1】本発明の発光ダイオードの第 1 の実施例を示す説明図である。

【図 2】本発明の発光ダイオードの第 2 の実施例を示す説明図である。

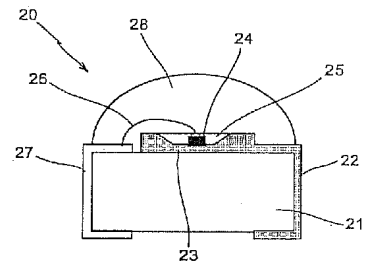
【符号の説明】

- 10 発光ダイオード
- 11 陰極リード
- 12 ボンディングパッド
- 13 LED チップ
- 14 合成樹脂層
- 15 ボンディングワイヤー
- 16 陽極リード
- 17 樹脂レンズ
- 20 発光ダイオード
- 21 基板
- 22 陰極リード
- 23 ボンディングパッド
- 24 LED チップ
- 25 合成樹脂層
- 26 ボンディングワイヤー
- 27 陽極リード
- 28 樹脂レンズ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

C 0 9 K 11/66

H 0 1 L 23/29

23/31

識別記号

F I

C 0 9 K 11/66

H 0 1 L 23/30

テマコード (参考)

F

(72) 発明者 加藤 陽弘

東京都世田谷区三軒茶屋 2-46-3 岡谷
電機産業株式会社東京事業所内

F ターム (参考) 4H001 CA02 CA04 CA05 XA08 XA09

XA12 XA16 XA30 XA32 XA48

XA50 YA13 YA17 YA25 YA29

YA47

4M109 AA02 BA01 EA02 EB18 EC11

EE12 GA01

5F041 AA11 DA07 DA17 DA18 DA44

DA55 DA58 DB01 DB09 EE25

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-110151

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
C09K 11/08
C09K 11/56
C09K 11/66
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 2001-305860

(71)Applicant : OKAYA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.2001

(72)Inventor : KOGA HIROMI
TAKAHASHI SEIICHI
KATO AKIHIRO

(54) LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light-emitting diode which exhibits excellent color rendering properties by using a LED which emits light with wavelength shorter than that of a conventional LED chip and by using the mixture of two types of fluorescent materials of different light colors.

SOLUTION: The light-emitting diode 10 is provided with a LED chip 14 which emits violet to blue-violet lights and a green fluorescent material and a red fluorescent material which are excited by the light emitted by the LED chip 14. The light-emitting diode 10 mixes the violet to blue-violet lights emitted by the LED chip 14 with green and red lights from the green fluorescent material and the red fluorescent material and emits white light.

